



Krav og konsekvenser

Ombygning
Lavenergibygninger
Energiramme
Nye bygninger
Varmetabsramme
Tilbygning
Eref
Mindste varmeisolering
U-værdi
g-værdi
Overfladetemperatur
Linjetab
Køling
Solafskærmning - Fc
Solindfald
SBI-anvisn. 213
Glasandel - Ff
Be06

Layout:

Carl Hammer

Forfattere:

Carl Hammer / VinduesIndustrien

Hjemmeside:

www.vinduesindustrien.dk

Copyright

Ved kopiering skal der kildehenvises til VinduesIndustrien

4. Udgave

September 2011

Indholdsfortegnelse	Side
BR10 - generelt	4
7.2 Nybyggeri Energirammer Lavenergibygninger klasse 2015 Bygningsklasse 2020 SBI-anvisn. 213 - Be06 - overophedning	5 9
7.3 Tilbygning - ændret anvendelse Energiramme, U-værdi, Varmetabsramme	10
7.4 Ombygning - udskiftning U-værdi, E_{ref} , energitilskud, overfladetemperatur BR15 - forventet stramning	11
7.5 Sommerhuse	12
7.6 Mindste varmeisolering	13
Bilag 6: Rentable energibesparelser Stk. 3 - Midlertidige, flytbare pavilloner	13
Beregning af E_{ref} - referencevindue	14
Beregning af U_w	15
Kodeks for markedsføring	16
Konsekvenser - Eksempler:	17
1.1 Trævindue, 1-fl. med 2-lags rude	18
1.2 Trævindue, 2-fl. med 2-lags rude	19
1.3 Trævindue, Dannebrogsvindue med 2-lags rude	20
2.1 Trævindue, 1-fl. med 3-lags rude 12+12	21
2.2 Trævindue, Dannebrogsvindue med 3-lags rude 12+12	22
3.1 Trævindue, 1-fl. med 3-lags rude 15+15	23
3.2 Trævindue, Dannebrogsvindue med 3-lags rude 15+15	24
CE-mærkning af vinduer og yderdøre	25
Energimærkningsordning for facadevinduer	26
Oversigt over energikrav	31

BR10 Generelt

Fra 01.01.2011 er Bygningsreglement BR10 med senere justeringer nu det eneste gældende bygningsreglement. I forhold til Bygningsreglement 2008 er der kommet mærkbare stramninger på energiområdet – det mærkes ikke mindst for vinduer.

For nybyggeri anvendes det hidtil gældende princip om energirammer, blot er kravene strammet med ca. 25 %.

For tilbygninger anvendes ligeledes de samme principper som hidtil, blot er kravet til U-værdi for vinduer og yderdøre strammet fra 1,50 til 1,40 W/m² K.

For ombygninger er der sket en principiel ændring i den måde, kravet til vinduer stilles på.

Betegnelsen U_{eff} (den effektive U-værdi) er taget ud og de lidt komplicerede formler til beregning af kravet til U_{eff} og U_w er erstattet af en "ny" værdi, E_{ref} , som er beskrevet på side 13.

Energitulskuddet, E-værdien, har været anvendt i mange år i anden sammenhæng.

Nu tages den for første gang ind i bygningsreglementet i form af E_{ref} , som er energitulskuddet for et referencevindue, der defineres som et 1-fl. vindue med oplukkelig ramme i den europæiske standardstørrelse 1,23 x 1,48 m og forsynet med producentens standardrude.

En anden radikal ændring er, at kravet nu ikke kun gælder for facadevis udskiftning af vinduer, men også for enkeltudskiftninger.

Der er tale om en betydelig forenkling i den måde, kravet stilles på.

For "Mindste varmeisolering" er der også sket en principiel ændring, idet U-værdi kravet til vinduer nu er erstattet af et krav til E_{ref} – samme krav som under ombygning. Det er således første gang solens energitulskud regnes med i kravet til mindste varmeisolering.

For sommerhuse anvendes samme princip som hidtil. Blot er kravet til U-værdi for vinduer og yderdøre strammet fra 2,00 til 1,80 W/m² K og kravet til linjetab er strammet fra 0,06 til 0,03 W/m K.

Der er indført en (frivillig) lavenergibygningsklasse 2015 og pr. 18. aug. 2011 tillige en (frivillig) bygningsklasse 2020.

I nærværende folder er kun behandlet - **kap. 7. Energiforbrug** – der indeholder nye energikrav, der har direkte betydning for vinduer og yderdøre.

7.2 Nybyggeri

Som i det tidligere bygningsreglement stilles energikravene i form af energirammer for forskellige bygningstyper. Overholdelse af energirammen dokumenteres i henh. til SBI-anvisning 213 – Bygningers energibehov.

7.2.2 Energiramme for boliger, kollegier, hoteller m.m.

Bygningens samlede behov for tilført energi til: opvarmning – ventilation - køling - varmt brugsvand må pr. m² opvarmet etageareal højst være 52,5 kWh/m² pr. år tillagt 1650 kWh pr. år divideret med det opvarmede etageareal.

7.2.3 Energiramme for kontorer, skoler, institutioner m.m.

Bygningens samlede behov for tilført energi til: opvarmning – ventilation - køling - varmt brugsvand - belysning må pr. m² opvarmet etageareal højst være 71,3 kWh/m² pr. år tillagt 1650 kWh pr. år divideret med det opvarmede etageareal.

7.2.4 Lavenergibygninger 2015

For alle bygninger, der opføres som lavenergibygninger 2015, stilles der krav om dokumentation af klimaskærmens tæthed ved prøvning. Termisk indeklima skal dokumenteres som beskrevet på side 7.

7.2.4.1 Lavenergiramme for boliger, kollegier, hoteller m.m.

Bygningen kan klassificeres som lavenergiklasse 2015 når dens samlede behov for tilført energi til: opvarmning – ventilation - køling - varmt brugsvand pr. m² opvarmet etageareal højst er 30 kWh/m² pr. år tillagt 1000 kWh pr. år divideret med det opvarmede etageareal.

7.2.4.2 Lavenergiramme for kontorer, skoler, institutioner m.m.

Bygningen kan klassificeres som lavenergiklasse 2015 når dens samlede behov for tilført energi til: opvarmning – ventilation - køling - varmt brugsvand - belysning pr. m² opvarmet etageareal højst er 41 kWh/m² pr. år tillagt 1000 kWh pr. år divideret med det opvarmede etageareal.

Lavenergiklasse 2015 forventes at blive det generelle krav i 2015

7.2.5 Bygningsklasse 2020

7.2.5.1 Fælles bestemmelser for bygninger omfattet af bygningsklasse 2020

Bygninger i denne klasse skal udføres, så det dimensionerende transmissionstab ikke overstiger 3,7 W pr. m² klimaskærm, når bygningen er i én etage, 4,7 W når bygningen er i 2 etager og 5,7 W når bygningen er i 3 etager. Arealet af vinduer og døre og transmissionstabet gennem disse medregnes ikke.

Energtilskuddet gennem vinduerne i opvarmningssæsonen må ikke være mindre end 0 kWh/m² pr. år. For ovenlysvinduer må energitilskuddet ikke være mindre end 10 kWh/m² pr. år. For ovenlyskupler må U-værdien ikke være højere end 1,20 W/m²K.

Yderdøre og lemme må ikke have en U-værdi højere end 0,8 W/m²K. Yderdøre med glas må ikke have en U-værdi højere end 1,00 W/m²K, eller et energitilskud gennem døren i opvarmningssæsonen på mindre end 0 kWh/m² pr. år.

Porte må højst have en U-værdi på 1,40 W/m² K

Luftskiftet gennem utætheder i klimaskærmen må ikke overstige 0,5 l/s pr. m² opvarmet etageareal ved trykprøvning med 50 Pa. Resultatet beregnes som et gennemsnit af måling ved over- og undertryk. For bygninger med høje rum, hvor klimaskærmens overflade divideret med etagearealet er større end 3 må luftskiftet ikke overstige 0,15 l/s pr. m²

For bygningsklasse 2020 skal rudearealet svare til mindst 15 % af gulvarealet i beboelsesrum, køkken/alrum, undervisningsrum og opholdsrum, hvis rudernes lystransmittans er større end 75%. Er lystransmittansen mindre, forøges rudearealet tilsvarende.

For ovenlys indregnes rudearealet med en faktor 1,4.

7.2.5.2 Energiramme for boliger, kollegier, hoteller m.m.

En bygning kan klassificeres som bygningsklasse 2020, når det samlede behov for tilført energi til opvarmning, ventilation, køling og varmt brugsvand pr. m² opvarmet etageareale ikke overstiger 20 kWh pr. år.

7.2.5.3 Energiramme for skoler, institutioner m.m. der ikke er omfattet af kap. 7.2.5.2

Kontorer, skoler, institutioner og andre bygninger, der ikke er omfattet af 7.2.5.2, kan klassificeres som bygningsklasse 2020, når det samlede behov for tilført energi til opvarmning, ventilation, køling, varmt brugsvand og belysning pr. m² opvarmet etageareal ikke overstiger 25 kWh pr. år.

Vejledning:

Kravet til yderdøre gælder for en standardstørrelse på 1,23 x 2,18 m.

Yderdøre med glas omfatter fx også skydedøre.

For yderdøre med glas, kan man enten vælge at benytte døre, der opfylder kravet til U-værdi, eller døre, som opfylder kravet om et energitilskud, der ikke er mindre end 0 kWh/m² pr. år.

Kommunalbestyrelsen stiller krav om dokumentation af klimaskærmens tæthed ved prøvning for alle bygninger, der opføres som bygningsklasse 2020.

I forbindelse med bygningsklasse 2020 skal kommunen i mindst 10 % af byggesagerne stille krav om dokumentation for korrekt beregningsmæssig eftervisning af energirammeoverholdelse. Dokumentationen skal foretages af en uvildig energikonsulent. Dokumentationen skal foreligge, før der gives byggetilladelse.

I energirammen kan indregnes fælles VE-anlæg, som f.eks. vindmøller, fælles solvarme- eller solcelleanlæg eller geotermianlæg, såfremt VE-anlægget etableres i forbindelse med opførelse af den nye bebyggelse. Det er en forudsætning at bygherren af den nye bebyggelse økonomisk bidrager til etableringen af VE-anlægget.

Det termiske indeklimate på solrige dage skal dokumenteres gennem beregning for boliger, institutioner, kontorer m.v. i lavenergiklasse 2015 og bygningsklasse 2020.

Det termiske indeklimate må ikke overskride 26 °C, bortset fra nogle få timer i forhold til normalåret.

For andre bygninger end boliger fastlægger bygherren antallet af timer pr. år, hvor indetemperaturen ikke må overskrides.

For boliger må 26 °C ikke overskrides i mere end 100 timer pr. år, og 27 °C må ikke overskrides i mere end 25 timer pr. år.

OBS!

Bygningsklasse 2020 forventes at blive et obligatorisk krav for opførelse af offentlige nybyggerier ved udgangen af 2018 og ved opførelse af andre nybyggerier ved udgangen af 2020.

Samtidigt gælder kravet til "Mindste varmeisolering" jvnf. kap. 7.6

OBS! Ovennævnte krav til nybyggeri gælder for bygninger opvarmet til mere end 5 °C

Rum, som ikke, eller kun kortvarigt opvarmes til over 5°C skal varmeisoleres svarende til anvendelsen. Altså ingen specifikke krav.

Se endvidere den kortfattede oversigt på side 31-32

Bemærkning:			
For at en energirammeberegning kan gennemføres, har kunden brug for at kende følgende værdier for det aktuelle vindue:			
Glasandel	Rudens g-værdi	Rudens LT-værdi	Vinduets / dørens U-værdi:
A_g / A_w	g_g	1) LT	U_w
0,XX	0,XX	0,XX	X,XX W/m ² K

hvor A_g = synligt glasareal og A_w = vinduets areal

1) LT anvendes kun for kontorer, skoler, institutioner m.v.

SBI-anvisning 213 - Be06 - overophedning

Som dokumentation for overholdelse af energirammen henviser BR10 til SBI-anvisning 213, der består af beregningsprogrammet Be06 og en tilhørende vejledning.

Energirammerne er i forhold til BR08 blevet sænket med ca. 25%.

Det betyder, at man i en beregning af bygningens energibehov vil have svære ved at overholde energirammen.

Hvis den første beregning ikke hænger sammen, skal der findes ændringer, der kan forbedre resultatet.

I den forbindelse vil der bl.a. blive kigget på vinduerne. Og her er der et par detaljer, der er værd at bemærke.

Det gratis energitilskud i form af solindfald giver et særdeles positivt bidrag efterår, vinter og forår.

Det gør det også om sommeren, men her kan der i perioder opstå overophedning, og det "straffes" i Be06 med elektrisk drevet mekanisk køling. Det gælder også for rum, hvor der ikke er mekanisk køling. Det er blot et "betalingsmiddel".

Definitionen på overophedning er, at rumtemperaturen kommer op over 26 °C. Køling koster mere end opvarmning, så det skal begrænses.

En automatisk styring af rumtemperaturen med solafskærmning og ventilation giver et markant fradrag i Be06.

Men en energioptimering ved hjælp af "små midler" kan betyde en mærkbar forbedring af energirammeberegningen.

Vinduernes placering mod verdenshjørner kan optimeres.

Et lidt større udhæng på sydsiden belønnes i Be06.

Almindelige, indvendige gardiner giver et pænt "afslag" – men det skal være med i udbudsmaterialet. Så kan faktor F_c sættes til 0,8 i stedet for 1,0.

En differentiering af rudetyper kan være en god idé.

F.eks. 3-lags ruder med høj U-værdi mod nord og 2-lags ruder med høj g-værdi mod øst, syd og vest.

Der ligger flere muligheder i ruderne:

Bedre isolerende spacer giver en bedre psi-værdi – jernfattigt glas og/eller ny belægning giver en forbedret g-værdi – optimering af glasafstand giver en bedre U-værdi.

Lidt kreativitet kan hurtigt forbedre resultatet.

7.3 Tilbygning og ændret anvendelse

En ændret anvendelse kan være et udhus eller en udnyttelig tagetage, der indtages til beboelse.

En ny tagetage på et fladt tag er en tilbygning på samme måde som en regulær tilbygning i stueplan.

Rum opvarmet til mere end 15 °C :

Når energikravene for tilbygninger opvarmet til mere end 15 °C skal opfyldes, kan man vælge mellem 3 metoder:

1. Man kan benytte energirammen, som for nybyggeri.
I så fald beregnes energirammen på grundlag af bygningens samlede areal. Behovet for tilført energi beregnes derimod alene for tilbygningen.
2. Man kan anvende kravene for bygningsdele samt arealbegrænsning af vinduer. Kravene er i så fald:
U-værdien for vinduer, yderdøre, porte, lemme: max. 1,40 W/m² K
U-værdien for ovenlysvinduer og -kuper: max. 1,70 W/m² K
Linjetabet i samlingen mellem vindue/dør og ydervæg må max. være 0,03 W/m K
Det samlede areal af vinduer, yderdøre, ovenlys, glasvægge og lemme mod det fri må max. udgøre 22% af bygningens opvarmede etageareal. Ved arealet af vinduer og yderdøre forstås arealet af den åbning, som elementet indbygges i.
3. Man kan anvende varmetabsrammen.
I så fald må man godt fravige kravene i metode 2, når bare tilbygningens varmetab herved ikke bliver større, end hvis disse krav havde været overholdt. Hvis det kniber med at overholde kravet det ene sted, kan man kompensere ved at isolere bedre et andet sted.

Det betyder f.eks. også, at hvis et lille vindues U-værdi er højere end 1,40, kan det udlignes af et større vindues lavere U-værdi.

Sagt på en anden måde, så kan kravet om en U-værdi på max. 1,40 omskrives til at gælde for det arealvægtede gennemsnit af flere elementer, f.eks. alle vinduer og yderdøre i huset.

Ved brug af varmetabsrammen, kan man for en tilbygning fratække det tidligere varmetab gennem den dækkede del af den eksisterende bygning.

Rum opvarmet til mindre end 15°C, men mere end 5°C:

Under metode 2 og metode 3: U_w max. 1,40 ændres til 1,50
 U_w max. 1,70 ændres til 1,80

Resten som for rum opvarmet til mere end 15 °C

Samtidigt gælder kravet til "Mindste varmeisolering" jvnf. kap. 7.6

Se endvidere den kortfattede oversigt på side 30-31

7.4 Ombygning

7.4.2 Enkeltforanstaltninger

Hvis ombygning eller ændring vedrører klimaskærmen, skal energibesparelser gennemføres i det omfang, at de er rentable.

Kravene til vinduer og yderdøre gælder dog uanset rentabilitet.

Kravene til isolering af vinduer og yderdøre er:

1. Yderdøre, porte, lemme, ovenlyskupler og forsatsvinduer:
 U_w max. 1,65 W/m² K
2. Vinduer / døre mod ydervæg: linjetab max. 0,03 W/m K
Sidstnævnte gælder kun, såfremt ydervæggen indgår i ombygningen.
3. Vinduer: energitilskuddet, E_{ref} , må ikke være mindre end -33 kWh/m² pr. år

Kravet til E_{ref} er et **systemkrav**, der gælder for et referencevindue, der er defineret som et 1-fl. vindue med oplukkelig ramme i den europæiske standardstørrelse 1,23 x 1,48 m og forsynet med producentens standardrude.

Opdeling med poste og sprosser, indbygning af friskluftventil samt ændring af størrelse er tilladt i forbindelse med vinduesudskiftning forudsat, at et 1-fl. vindue med oplukkelig ramme i den europæiske standardstørrelse 1,23m x 1,48m og med producentens standardrude opfylder kravet til E_{ref} .

Lydruder og andre funktionsglas kan frit anvendes, forudsat at referencevinduet med producentens standardrude opfylder kravet til E_{ref} .

Kravet gælder også for enkeltudskiftninger – også i erhvervsbyggeri.

4. Ovenlysvinduer: E_{ref} , må ikke være mindre end -10 kWh/m² pr. år

5. Indvendig overfladetemperatur på vinduer i ydervægge må ikke være lavere end 9,3 °C. Det gælder for et normalsnit i henh. til DS/EN ISO 10077-2, samme grundlag som gælder for CE-mærkningen. Kravet gælder ved en indetemperatur på 20 °C og en udetemperatur på 0 °C

Bestemmelser, der ventes indført i 2015

Ved udskiftning af vinduer efter 1. jan. 2015 må energitilskuddet, E_{ref} , ikke være mindre end -17 kWh/m² pr. år

Bestemmelsen om overfladetemperatur på vinduesrammer revurderes

Se endvidere den kortfattede oversigt på side 31-32

7.5 Sommerhuse

Følgende krav skal opfyldes for vinduer, yderdøre, ovenlysvinduer og -kupler:

1. U-værdi max. 1,80 W/m² K
2. Linjetab max. 0,03 W/m K
3. Vinduesarealet må max. udgøre 30% af etagearealet.

Det er tilladt at anvende varmetabsrammen:

Det betyder, at man godt må fravige ovennævnte krav, når bare varmetabet ikke herved bliver større, end hvis disse krav havde været overholdt. Hvis det kniber med at overholde kravet det ene sted, kan man kompensere ved at isolere bedre et andet sted.

Man kan lægge mere isolering i loft, væg eller gulv, eller man kan bruge bedre isolerende vinduer.

Det betyder f.eks. også, at hvis et lille vindues U-værdi er højere end 1,80, kan det udliges af et større vindues lavere U-værdi.

Sagt på en anden måde, så kan kravet om en U-værdi på max. 1,80 omskrives til at gælde for det arealvægtede gennemsnit af flere elementer, f.eks. alle vinduer og yderdøre i huset.

Ved ombygning, vedligeholdelse og udskiftning gælder kravene til vinduer i kap. 7.5 under forudsætning af rentabilitet. Denne forudsætning vil altid være opfyldt med ovennævnte krav.

Samtidigt gælder kravet til "Mindste varmeisolering" jvnf. kap. 7.6

Se endvidere den kortfattede oversigt på side 31-32

7.6 Mindste varmeisolering

I forbindelse med anvendelsen af energiramme i kap. 7.2, varmetabsrammen i kap. 7.3.3 eller sommerhusbestemmelserne i kap. 7.5, stk. 3 skal vinduer og yderdøre samtidigt overholde følgende krav:

Yderdøre, porte, lemme, ovenlyskupler:	U_w max. 1,80 W/m ² K
Vinduer:	E_{ref} min. -33 kWh/m ² pr. år
Ovenlysvinduer:	E_{ref} min. -10 kWh/m ² pr. år
Vinduer / døre mod ydervæg:	linjetab max. 0,06 W/m K

Kravet til E_{ref} er et **systemkrav**, der gælder for et referencevindue, der er defineret som et 1-fl. vindue med oplukkelig ramme i den europæiske standardstørrelse 1,23 x 1,48 m og forsynet med producentens standardrude.

Bilag 6 - Rentable energibesparelser

1.1 Vinduer

Ved udskiftning af vinduer er det rentabelt at anvende vinduer, der opfylder bestemmelserne i kap. 7.4.2

Stk. 3 Midlertidige, flytbare pavilloner.

Pavilloner, der opstilles midlertidigt, f.eks. som led i renovering af en skole el. lign. Midlertidig er i denne sammenhæng 0-3 år.

Pavilloner, der benyttes herudover betragtes som permanente og skal opfylde gældende krav til nybyggeri.

Følgende krav skal opfyldes for vinduer, yderdøre, porte og lemme:

1. U -værdi max. 1,50 W/m² K
2. Ovenlysvinduer og -kupler: U -værdi max. 1,80 W/m² K
3. Linjetab vindue/ydervæg max. 0,03 W/m K
4. Vinduesarealet må max. udgøre 22% af etagearealet.
Ved arealet af vinduer og yderdøre forstås arealet af den åbning, som elementet indbygges i.

Det er tilladt at benytte varmetabsrammen. D.v.s. at værdierne kan overskrides, hvis pavillonens varmetab ikke herved bliver større, end hvis kravene herover var overholdt.

Se endvidere den kortfattede oversigt på side 31-32

Beregning af vinduets energitilskud E_w el. E_{ref}

$$E_w \text{ el. } E_{ref} = 196,4 \cdot g_w - 90,36 \cdot U_w \quad (\text{kWh/m}^2 \text{ pr. år})$$

Baggrunden for formlen er beskrevet i "*Ruder og vinduers energimæssige egenskaber. Kompendium 1: Grundlæggende energimæssige egenskaber*". BYG.DTU, Danmarks Tekniske Universitet"

g_w = hele vinduets g -værdi = rudens g -værdi, g_g , gange glasandel A_g/A_w

U_w = hele vinduets U -værdi

Tallene fremkommer på baggrund af det danske referenceår DRY. Her beregnes solindfaldet for orienteringerne nord, syd og øst/vest samt antal timer af gradtimer i fyringssæsonen.

Orientering	Solindfald	Gradtimer
Nord	104,5	90,36
Syd	431,4	90,36
Øst/vest	232,1	90,36

Solindfaldet ganget med g -værdien giver et positivt bidrag - Gradtimerne ganget med U -værdien giver et negativt bidrag. (gradtimer er temperaturforskellen mellem inde og ude gange antal timer. Hvis det var nat døgnet rundt, ville kun dette bidrag være gældende)

Den gennemsnitlige effekt for vinduerne i et hus beregnes på baggrund af et referencehus, med følgende fordeling af vinduer:

Nord	26 %
Syd	41 %
Øst/vest	33 %

Hertil kommer en skyggefaktor, $F_s = 0,7$, som er hentet fra SBI-anvisn. 184

Det gennemsnitlige energitilskud, E_w el. E_{ref} , fra et vindue kan nu beregnes som:

$$E_w \text{ el. } E_{ref} = E_{nord} + E_{syd} + E_{\text{øst/vest}} \quad P$$

$$E_w \text{ el. } E_{ref} = 0,26 \cdot (104,5 \cdot 0,7 \cdot g_w - 90,36 \cdot U_w) + 0,41 \cdot (431,4 \cdot 0,7 \cdot g_w - 90,36 \cdot U_w) + 0,33 \cdot (232,1 \cdot 0,7 \cdot g_w - 90,36 \cdot U_w)$$

som samles til: $E_w \text{ el. } E_{ref} = 196,4 \cdot g_w - 90,36 \cdot U_w \quad (\text{kWh/m}^2 \text{ pr. år})$

E_w = energitilskuddet for det konkrete vindue i aktuell størrelse og udformning.

E_{ref} = energitilskuddet for et referencevindue, defineret som et 1-fl. vindue med oplukkelig ramme i den europæiske standardstørrelse 1,23 x 1,48 m og forsynet med producentens standardrude = den mest solgte rude.

Af formelen kan man se, at følgende parametre kan påvirke E_{ref} i gunstig (=opadgående) retning:

1. højere g-værdi for hele vinduet = højere g-værdi for ruden og/eller slankere konstruktion, som giver et større glasareal.
2. bedre (=lavere) U-værdi for hele vinduet, U_w , så der bliver et mindre tal at trække fra.

Beregning af U_w

Hele vinduets U-værdi, U_w , beregnes i henh. til DS 418. Herunder vises formelen til beregning af U_w i sin grundform.

Det er en forudsætning, at man kender værdien af Ψ_g og U_f for den aktuelle konstruktion. Disse findes normalt ved en beregning i henh. til DS/EN ISO 10077-1 ved hjælp af et FEM beregningsprogram.

$$U_w = \frac{A_g U_g + A_f U_f + l_g \Psi_g}{A_g + A_f}$$

U_g = glassets U-værdi midt på ruden i $W/m^2 K$

U_f = ramme/karmareals U-værdi i $W/m^2 K$

Ψ_g = lineær transmissionskoefficient for randzonen (=rudens afstandsprofil samt indbygning i rammen) i $W/m K$

A_g = synligt glasareal i m^2

A_f = ramme/karmareal i m^2

l_g = omkredsen af glasarealet i m

Hele vinduets g-værdi: $g_w = \frac{g_g \cdot A_g}{A_w}$

g_g = rudens g-værdi A_w = hele vinduets areal = $A_g + A_f$

Af formelen kan man se, at følgende parametre kan påvirke U_w i gunstig (=nedadgående) retning:

1. lavere værdi af U_g = bedre isolerende rude
2. lavere værdi af U_f = bedre isolerende ramme/karmareal
3. lavere værdi af Ψ_g = bedre isolerende afstandsprofil i ruden samt gunstigere indbygning i rammen.
4. Højere værdi af A_g (=slankere konstruktion) da U-værdien normalt er bedre for ruden end for ramme/karm.

Kodeks for markedsføring

Formål

Branchen ønsker med udarbejdelsen af dette kodeks at sikre, at der i branchen udøves en retvisende markedsføring af vinduers og yderdøres energieffektivitet.

Det er lykkedes for vinduesindustrien, i samarbejde med Erhvervs- og byggestyrelsen, at nå frem til en enkel fastsættelse af energikrav til vinduer i forbindelse med "Ombygning" og "Mindste varmeisolering".

Løsningen er blevet et krav til E_{ref} , beregnet for det referencevindue, som også anvendes i forbindelse med CE-mærkning.

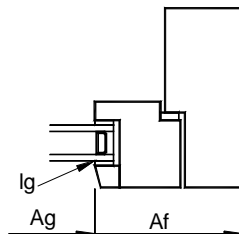
Referencevinduet er et 1-fl. vindue med oplukkelig ramme i den europæiske standardstørrelse 1,23 x 1,48 m og forsynet med vinduesproducentens standardrude.

Vinduesproducentens standardrude er vinduesproducentens mest solgte rude for vinduessystemet.

For at opretholde tilliden til en reel og sammenlignelig forbrugeroplysning er det derfor vigtigt, at alle vinduesproducenter som minimum angiver denne værdi af E_{ref} i brochurermateriale, annoncering m.v. samt beskriver grundlaget herfor.

Andre værdier af E_{ref} , f.eks. med en speciel rudetype, kan altid oplyses særskilt – med behørig beskrivelse af baggrunden.

Ved mistanke om snyd med reglen om standardruder vil DVV i fremtiden ved kontrolbesøg kontrollere om reglen overholdes.



Konsekvenser - Eksempler:

For at give en indikation af, hvad de nye krav betyder for et typisk trævindue på det danske marked indtil 2010, er på de følgende sider vist nogle diagrammer med beregnede U_w -værdier for mange forskellige kombinationer af bredde -højde samt E_{ref} for et 1-fl. oplukkeligt vindue i størrelsen 1,23 x 1,48 m.

OBS!

De værdier, der ligger til grund for beregningerne, står under hvert diagram. Beregningsgrundlaget er de viste snittegninger, som ikke passer på noget bestemt vindue på markedet.

Resultaterne kan derfor kun være vejledende.

For en eksakt beregning af U_w og E_{ref} for det aktuelle vindue henvises til vinduesproducenten.

Eks. 1.1, 1.2 og 1.3: Størrelsesordenen af de benyttede værdier for vindueskonstruktionen med 2-lags ruder ligger inden for det område, der indtil 2010 var kendt for trævinduer på det danske marked.

Eks. 2.1 og 2.2: Viser en vindueskonstruktion med 36 mm 3-lags ruder (2 x 12 mm glasafstand)

Eks. 3.1 og 3.2: Viser en vindueskonstruktion med 42 mm 3-lags ruder (2 x 15 mm glasafstand)

Bem.:

Den optimale U-værdi for en 3-lags rude opnås med 2 x 18 mm glasafstand.

De beregnede værdier af U_w er holdt op imod et U-værdi krav på max.1,40

	=	Godkendt
	=	Afvist

2,20	1,45	1,43	1,41	1,40	1,38	1,37	1,36	1,35	1,35	1,34	1,33	1,33	1,32	1,32	1,31	1,31	1,30	1,30	1,30	1,29	1,29	1,29	1,29	1,28	1,28	
2,15	1,45	1,43	1,41	1,40	1,39	1,37	1,36	1,36	1,35	1,34	1,33	1,33	1,32	1,32	1,31	1,31	1,31	1,30	1,30	1,30	1,29	1,29	1,29	1,29	1,28	1,28
2,10	1,45	1,43	1,41	1,40	1,39	1,38	1,37	1,36	1,35	1,34	1,34	1,33	1,32	1,32	1,31	1,31	1,31	1,30	1,30	1,30	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29
2,05	1,45	1,43	1,41	1,40	1,39	1,38	1,37	1,36	1,35	1,34	1,34	1,33	1,32	1,32	1,31	1,31	1,31	1,30	1,30	1,30	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29
2,00	1,45	1,43	1,42	1,40	1,39	1,38	1,37	1,36	1,35	1,35	1,34	1,33	1,33	1,32	1,32	1,31	1,31	1,31	1,30	1,30	1,30	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29
1,95	1,45	1,43	1,42	1,40	1,39	1,38	1,37	1,36	1,35	1,35	1,34	1,33	1,33	1,32	1,32	1,31	1,31	1,31	1,30	1,30	1,30	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29
1,90	1,45	1,43	1,42	1,40	1,39	1,38	1,37	1,36	1,36	1,35	1,34	1,34	1,33	1,33	1,32	1,32	1,31	1,31	1,31	1,30	1,30	1,30	1,29	1,29	1,29	1,29
1,85	1,45	1,43	1,42	1,41	1,39	1,38	1,37	1,36	1,36	1,35	1,34	1,34	1,33	1,33	1,32	1,32	1,31	1,31	1,31	1,30	1,30	1,30	1,29	1,29	1,29	1,29
1,80	1,45	1,44	1,42	1,41	1,40	1,38	1,38	1,37	1,36	1,35	1,35	1,34	1,34	1,33	1,33	1,32	1,31	1,31	1,31	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
1,75	1,46	1,44	1,42	1,41	1,40	1,39	1,38	1,37	1,36	1,35	1,35	1,34	1,34	1,33	1,33	1,32	1,32	1,31	1,31	1,31	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
1,70	1,46	1,44	1,42	1,41	1,40	1,39	1,38	1,37	1,36	1,36	1,35	1,34	1,34	1,33	1,33	1,32	1,32	1,31	1,31	1,31	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
1,65	1,46	1,44	1,43	1,41	1,40	1,39	1,38	1,37	1,37	1,36	1,35	1,35	1,34	1,34	1,33	1,33	1,32	1,32	1,32	1,31	1,31	1,31	1,30	1,30	1,30	1,30
1,60	1,46	1,44	1,43	1,41	1,40	1,39	1,38	1,37	1,37	1,36	1,35	1,35	1,34	1,34	1,33	1,33	1,32	1,32	1,32	1,31	1,31	1,31	1,30	1,30	1,30	1,31
1,55	1,46	1,44	1,43	1,42	1,40	1,39	1,39	1,38	1,37	1,36	1,36	1,35	1,35	1,34	1,34	1,33	1,33	1,32	1,32	1,32	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31
1,50	1,46	1,45	1,43	1,42	1,41	1,40	1,39	1,38	1,37	1,37	1,36	1,35	1,35	1,34	1,34	1,34	1,33	1,33	1,33	1,32	1,32	1,32	1,32	1,31	1,31	1,31
1,45	1,47	1,45	1,43	1,42	1,41	1,40	1,39	1,38	1,38	1,37	1,36	1,36	1,35	1,35	1,34	1,34	1,34	1,33	1,33	1,33	1,32	1,32	1,32	1,32	1,31	1,31
1,40	1,47	1,45	1,44	1,42	1,41	1,40	1,39	1,39	1,38	1,37	1,37	1,36	1,36	1,35	1,35	1,34	1,34	1,34	1,33	1,33	1,33	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
1,35	1,47	1,45	1,44	1,43	1,41	1,41	1,40	1,39	1,38	1,38	1,37	1,36	1,36	1,35	1,35	1,34	1,34	1,34	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,32	1,32	1,32
1,30	1,47	1,46	1,44	1,43	1,42	1,41	1,40	1,39	1,38	1,38	1,37	1,37	1,36	1,36	1,35	1,35	1,35	1,34	1,34	1,34	1,34	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33
1,25	1,48	1,46	1,44	1,43	1,42	1,41	1,40	1,40	1,39	1,38	1,38	1,37	1,37	1,36	1,36	1,35	1,35	1,35	1,34	1,34	1,34	1,34	1,33	1,33	1,33	1,33
1,20	1,48	1,46	1,45	1,44	1,42	1,42	1,41	1,40	1,39	1,39	1,38	1,38	1,37	1,37	1,36	1,36	1,36	1,35	1,35	1,35	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34
1,15	1,48	1,47	1,45	1,44	1,43	1,42	1,41	1,40	1,40	1,39	1,39	1,38	1,38	1,37	1,37	1,36	1,36	1,36	1,35	1,35	1,35	1,35	1,34	1,34	1,34	1,34
1,10	1,49	1,47	1,46	1,44	1,43	1,42	1,42	1,41	1,40	1,40	1,39	1,39	1,38	1,38	1,37	1,37	1,37	1,36	1,36	1,36	1,36	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
1,05	1,49	1,47	1,46	1,45	1,44	1,43	1,42	1,41	1,41	1,40	1,40	1,39	1,39	1,38	1,38	1,38	1,37	1,37	1,37	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,35	1,35
1,00	1,49	1,48	1,46	1,45	1,44	1,43	1,43	1,42	1,41	1,41	1,40	1,40	1,39	1,39	1,38	1,38	1,38	1,38	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,36	1,36	1,36
0,95	1,50	1,48	1,47	1,46	1,45	1,44	1,43	1,43	1,42	1,41	1,41	1,40	1,40	1,39	1,39	1,39	1,38	1,38	1,38	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37
0,90	1,50	1,49	1,48	1,47	1,46	1,45	1,44	1,43	1,43	1,42	1,42	1,41	1,41	1,40	1,40	1,40	1,39	1,39	1,39	1,39	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38
0,85	1,51	1,49	1,48	1,47	1,46	1,45	1,44	1,43	1,43	1,42	1,42	1,41	1,41	1,40	1,40	1,40	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39
0,80	1,51	1,49	1,48	1,47	1,46	1,45	1,44	1,44	1,43	1,43	1,42	1,42	1,42	1,41	1,41	1,41	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
0,75	1,52	1,49	1,48	1,47	1,46	1,45	1,44	1,44	1,44	1,43	1,43	1,43	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42
0,70	1,53	1,49	1,48	1,47	1,46	1,45	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43
0,65	1,54	1,49	1,48	1,47	1,46	1,45	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44
0,60	1,55	1,54	1,53	1,52	1,51	1,51	1,50	1,50	1,49	1,49	1,49	1,48	1,48	1,48	1,47	1,47	1,47	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46
0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50	1,55	1,60	1,65	1,70	1,75	1,80	1,80	

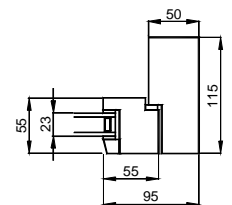


Bredde →

Eksempel 1.1

Opstalt: 1-fl. - uden sprosser - varm kant
Konstruktionsbredde: 0,095 m $U_f = 1,50$ - $\Psi = 0,05$

Rudekonstruktion: 4-15-4 m/ lowE - argon - varm kant
 $U_g = 1,12$ $g = 0,63$



Energiltalskud:
 $E_{ref} = -31$ kWh/m² pr. år

2,20	1,05	1,03	1,00	0,99	0,97	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,88	0,87	0,87	0,86	0,85	0,85	0,85	0,84	0,84	0,83	0,83	0,83
2,15	1,05	1,03	1,01	0,99	0,97	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,89	0,88	0,87	0,87	0,86	0,86	0,85	0,85	0,84	0,84	0,84	0,83	0,83
2,10	1,06	1,03	1,01	0,99	0,97	0,96	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,89	0,88	0,87	0,87	0,86	0,86	0,85	0,85	0,84	0,84	0,83	0,83	0,83
2,05	1,06	1,03	1,01	0,99	0,97	0,96	0,95	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,89	0,88	0,88	0,87	0,87	0,86	0,86	0,85	0,85	0,84	0,84	0,84	0,83
2,00	1,06	1,03	1,01	0,99	0,98	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,89	0,88	0,87	0,87	0,86	0,86	0,85	0,85	0,85	0,84	0,84	0,84
1,95	1,06	1,03	1,01	0,99	0,98	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,89	0,88	0,87	0,87	0,86	0,86	0,85	0,85	0,85	0,84	0,84	0,84
1,90	1,06	1,04	1,01	1,00	0,98	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,88	0,87	0,87	0,86	0,86	0,86	0,85	0,85	0,84	0,84	0,84
1,85	1,06	1,04	1,02	1,00	0,98	0,97	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,89	0,88	0,88	0,87	0,87	0,86	0,86	0,85	0,85	0,85	0,84	0,84
1,80	1,07	1,04	1,02	1,00	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93	0,93	0,92	0,91	0,90	0,90	0,89	0,88	0,88	0,87	0,87	0,86	0,86	0,86	0,85	0,85	0,85
1,75	1,07	1,04	1,02	1,00	0,99	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,90	0,89	0,89	0,88	0,88	0,87	0,87	0,86	0,86	0,86	0,85	0,85
1,70	1,07	1,04	1,02	1,00	0,99	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,91	0,90	0,90	0,89	0,88	0,88	0,87	0,87	0,86	0,86	0,86	0,85	0,85
1,65	1,07	1,05	1,03	1,01	0,99	0,98	0,96	0,95	0,94	0,93	0,93	0,92	0,91	0,90	0,90	0,89	0,89	0,88	0,88	0,87	0,87	0,87	0,86	0,86	0,86
1,60	1,07	1,05	1,03	1,01	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,91	0,90	0,90	0,89	0,89	0,88	0,88	0,87	0,87	0,87	0,86	0,86
1,55	1,08	1,05	1,03	1,01	1,00	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	0,89	0,89	0,88	0,88	0,87	0,87	0,87	0,86	0,86
1,50	1,08	1,06	1,03	1,02	1,00	0,99	0,97	0,96	0,95	0,94	0,94	0,93	0,92	0,92	0,91	0,90	0,90	0,89	0,89	0,88	0,88	0,88	0,87	0,87	0,87
1,45	1,08	1,06	1,04	1,02	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,93	0,92	0,91	0,91	0,90	0,89	0,89	0,88	0,88	0,88	0,87	0,87	0,87
1,40	1,09	1,06	1,04	1,02	1,01	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,94	0,93	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	0,90	0,89	0,89	0,88	0,88	0,88	0,88
1,35	1,09	1,07	1,04	1,03	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,93	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	0,90	0,89	0,89	0,89	0,88	0,88
1,30	1,09	1,07	1,05	1,03	1,02	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,93	0,92	0,92	0,91	0,91	0,91	0,90	0,90	0,90	0,89	0,89	0,89
1,25	1,10	1,07	1,05	1,04	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,95	0,94	0,93	0,93	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
1,20	1,10	1,08	1,06	1,04	1,03	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,97	0,96	0,95	0,95	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,91	0,91	0,91	0,90	0,90
1,15	1,10	1,08	1,06	1,05	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,96	0,95	0,95	0,94	0,94	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,91
1,10	1,11	1,09	1,07	1,05	1,04	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,97	0,96	0,95	0,95	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91
1,05	1,12	1,09	1,07	1,06	1,04	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,97	0,96	0,96	0,95	0,95	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92
1,00	1,12	1,10	1,08	1,07	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,98	0,97	0,97	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93
0,95	1,13	1,11	1,09	1,07	1,06	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	1,00	1,00	0,99	0,99	0,98	0,98	0,97	0,97	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,94	0,94
0,90	1,14	1,11	1,09	1,07	1,06	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	1,01	1,00	1,00	0,99	0,99	0,98	0,98	0,97	0,97	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
0,85	1,14	1,11	1,09	1,07	1,06	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	1,01	1,00	1,00	0,99	0,99	0,98	0,98	0,97	0,97	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
0,80	1,15	1,11	1,09	1,07	1,06	1,05	1,04	1,04	1,03	1,03	1,02	1,02	1,01	1,01	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98
0,75	1,16	1,11	1,09	1,08	1,07	1,07	1,06	1,05	1,05	1,04	1,04	1,03	1,03	1,02	1,02	1,02	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,00	1,00	1,00
0,70	1,18	1,11	1,09	1,08	1,07	1,07	1,06	1,06	1,05	1,05	1,04	1,04	1,04	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
0,65	1,19	1,11	1,09	1,08	1,07	1,07	1,06	1,06	1,05	1,05	1,04	1,04	1,04	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
0,60	1,21	1,19	1,18	1,16	1,15	1,14	1,14	1,13	1,12	1,12	1,11	1,10	1,10	1,10	1,09	1,09	1,09	1,08	1,08	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07
0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50	1,55	1,60	1,65	1,70	1,75	1,80	

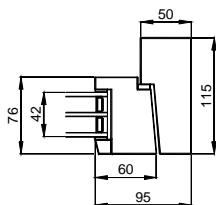
Bredde →

Eksempel 3.1

Opstalt: 1-fl. - uden sprosser - varm kant
 Konstruktionsbredde: 0,095 m $U_f = 1,30$ - $\Psi = 0,05$

Rudekonstruktion: 4-15-4-15-4 m/ 2x lowE - argon - varm kant
 $U_g = 0,61$ $g = 0,50$

Energitilskud:
 $E_{ref} = -11$ kWh/m² pr. år



2,20	1,40	1,35	1,31	1,28	1,25	1,23	1,20	1,18	1,16	1,15	1,13	1,12	1,11	1,09	1,08	1,07	1,06	1,06	1,05	1,04	1,03	1,03	1,02	1,01	1,01
2,15	1,40	1,35	1,32	1,28	1,25	1,23	1,21	1,18	1,17	1,15	1,13	1,12	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06	1,05	1,04	1,04	1,03	1,02	1,02	1,01
2,10	1,40	1,36	1,32	1,28	1,25	1,23	1,21	1,19	1,17	1,15	1,14	1,12	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06	1,05	1,05	1,04	1,03	1,03	1,02	1,01
2,05	1,40	1,36	1,32	1,29	1,26	1,23	1,21	1,19	1,17	1,15	1,14	1,13	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06	1,05	1,04	1,04	1,03	1,03	1,02	1,02
2,00	1,40	1,36	1,32	1,29	1,26	1,23	1,21	1,19	1,17	1,16	1,14	1,13	1,12	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06	1,05	1,05	1,04	1,03	1,03	1,02
1,95	1,40	1,36	1,32	1,29	1,26	1,24	1,21	1,19	1,18	1,16	1,15	1,13	1,12	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06	1,06	1,05	1,04	1,04	1,03	1,03
1,90	1,40	1,36	1,32	1,29	1,26	1,24	1,22	1,20	1,18	1,16	1,15	1,14	1,12	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06	1,05	1,05	1,04	1,04	1,03	1,03
1,85	1,40	1,36	1,32	1,29	1,27	1,24	1,22	1,20	1,18	1,17	1,15	1,14	1,13	1,12	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06	1,05	1,05	1,04	1,04	1,04
1,80	1,40	1,36	1,33	1,30	1,27	1,24	1,22	1,20	1,19	1,17	1,16	1,14	1,13	1,12	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06	1,06	1,05	1,05	1,04	1,04
1,75	1,41	1,36	1,33	1,30	1,27	1,25	1,23	1,21	1,19	1,17	1,16	1,15	1,14	1,13	1,12	1,11	1,10	1,09	1,08	1,08	1,07	1,06	1,06	1,05	1,05
1,70	1,41	1,37	1,33	1,30	1,27	1,25	1,23	1,21	1,19	1,18	1,17	1,15	1,14	1,13	1,12	1,11	1,10	1,09	1,09	1,08	1,07	1,07	1,06	1,06	1,05
1,65	1,41	1,37	1,33	1,30	1,28	1,25	1,23	1,21	1,20	1,18	1,17	1,16	1,15	1,14	1,13	1,12	1,11	1,10	1,09	1,09	1,08	1,07	1,07	1,07	1,06
1,60	1,41	1,37	1,34	1,31	1,28	1,26	1,24	1,22	1,20	1,19	1,17	1,16	1,15	1,14	1,13	1,12	1,11	1,11	1,10	1,09	1,09	1,08	1,07	1,07	1,06
1,55	1,41	1,37	1,34	1,31	1,28	1,26	1,24	1,22	1,21	1,19	1,18	1,17	1,16	1,15	1,14	1,13	1,12	1,11	1,10	1,09	1,09	1,08	1,08	1,07	1,07
1,50	1,41	1,37	1,34	1,31	1,29	1,27	1,25	1,23	1,21	1,20	1,18	1,17	1,16	1,15	1,14	1,13	1,13	1,12	1,11	1,10	1,10	1,09	1,09	1,08	1,08
1,45	1,42	1,38	1,34	1,32	1,29	1,27	1,25	1,23	1,22	1,20	1														

CE-mærkning af vinduer og yderdøre



Siden 1. feb. 2010 har det i Danmark været forbudt at sælge vinduer, som ikke er CE-mærket.

Grundlaget for CE-mærkning af vinduer og døre er beskrevet i den europæiske produktstandard DS/EN 14351-1+ A1. Den indeholder en række krav, som skal overholdes for at producenten kan CE-mærke produktet.

Man kan deklarere mange forskellige egenskaber for det givne produkt, f.eks. lufttæthed, vandtæthed, vindbelastning m.v., men der er kun krav til at deklarere de egenskaber, der er reguleret ved lov i det land, hvor produktet markedsføres.

For vinduer og døre, der udelukkende markedsføres i Danmark, er det derfor kun et krav at deklarere de termiske værdier samt bæreevnen af sikkerhedsbeslag, f.eks. pudsebeslag i vendevinduer i største karm mål.

Indledningsvis skal der foretages en førstegangsprøvning af produktet. Førstegangsprøvningen skal foretages af et "notificeret organ", som er et officielt udpeget laboratorium, f.eks. Teknologisk Institut, Byggeri i Århus. Man kan frit vælge mellem de godkendte laboratorier i EU.

I Danmark skal U-værdien deklareres for følgende produkter:
(Der kan være tale om en test, en beregning eller et tabelopslag.)
Et 1-fl. oplukkeligt vindue med standardrude og karm mål 1,23 x 1,48 m
En 1-fl. rammedør med standardrude og karm mål 1,23 x 2,18 m
En 1-fl. pladedør med karm mål 1,23 x 2,18 m

Endvidere skal g-værdi og LT-værdi for standardruden deklareres.

Producenten skal kunne oplyse de termiske værdier for det aktuelle vindue samt give oplysninger om håndtering, montering, brug og vedligehold.

Miljø: Hvis et vindue afgiver farlige stoffer under brug, skal det dokumenteres, at lovgivningens grænseværdier overholdes.

Producenten skal etablere en produktionskontrol. DS/EN 14351-1 + A1 indeholder detaljerede krav til kontrolsystemet. For DVV-certificerede virksomheder vil dette krav normalt være opfyldt.

Producenten skal underskrive en overensstemmelseserklæring som dokumentation for, at produkterne fremstilles i overensstemmelse med produktstandarden, og at de oplyste værdier og klasser er korrekte. CE-mærket kan anbringes på selve elementet eller på medfølgende papirer.

Energimærkningsordning for facadevinduer



Pr. 1. februar 2011 er indført en ny energimærkningsordning for facadevinduer. Der er tale om en frivillig mærkningsordning, der administreres af Vinduesindustrien i henhold til aftale indgået med Energistyrelsen.

Virksomhedskontrol

Virksomhedernes energimærkning kontrolleres en gang årligt af et uvildigt organ.

For DVV certificerede virksomheder udføres kontrollen i forbindelse med et planlagt kontrolbesøg.

Krav til virksomheder

Virksomheden skal kunne dokumentere, at energimærkede facadevinduer som minimum er CE-mærkede. Se side 25.

Virksomheden skal endvidere på forespørgsel fra kunder, på tilbud og på ordrebekræftelse oplyse om E_{ref} for produktsystemet og E_w , U_w , g_g samt glasdelen A_g/A_w for hvert enkelt vindue i den aktuelle udformning og størrelse. E_w er energitilskuddet for det konkrete vindue i den aktuelle størrelse og udformning. Beregnes efter samme formel som E_{ref} , se side 14-15.

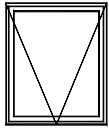
Dokumentationsmateriale

Fra et notificeret eller et af energimærkningsordningen godkendt organ skal der foreligge dokumentation af referencevinduet energitilskud, E_{ref} , der beregnes som beskrevet på side 14-15.

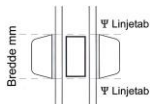
Referencevinduet er defineret som et 1-fl. vindue med oplukkelig ramme i den europæiske standardstørrelse 1,23 x 1,48 m og forsynet med producentens standardrude = producentens mest solgte rude.

Endvidere skal der foreligge en dokumentation for bredde og linjetab, Ψ -værdi, for produktsystemets standardsporse. Standardsporsen er defineret som produktsystemets mest solgte sporse.

For hvert produktsystem skal følgende energidata dokumenteres:

Referencevindue:	
En-fløjet vindue med oplukkelig ramme i den europæiske standardstørrelse 1,23 x 1,48 m Med standardrude for produktsystem	
	
E_{ref} = vinduets energitilskud	kWh/m ²
U_w = vinduets U-værdi	W/m ² K
g_w = solenergitransmittans, vindue	0,XX
A_g / A_w = glasandel	0,XX

Standardrude for produktsystem:	
U_g – center U-værdi, rude	X,XX W/m ² K
g_g – solenergitransmittans, rude	0,XX
LT - lystransmittans	0,XX
L_k – ækv. varmeledningsevne - spacer	X,XX W/m K

Standardsprosse for produktsystem:		
		
Linjetab	Kategori	
$\Psi \leq 0,010$	Lavenergisprosse	
$\Psi > 0,010$	Energisprosse	
Bredde på standardsprosse	XX mm	
Psi-værdi (Ψ) = linjetab ved sprosse (pr. side)	X,XX W/m K	

Mærkning

Referencevinduets energitilskud, E_{ref} , danner grundlag for energimærkningen.

Virksomheden skal desuden kunne dokumentere overfor kontrolorganet, at den på en retvisende måde kan beregne de aktuelle vinduers energidata.







Hvert produktsystem / vindueskonstruktion skal have sin egen mærkning.

Mærkningen foretages i energiklasser efter en skala A-F på basis af beregningsrapport vedr. referencevinduets energitilskud, E_{ref} , fra et notificeret eller et af energimærkningsordningen godkendt organ.

I produktsystemer, som kan energimærkes efter nærværende bestemmelser, er gennemgående sprosser ikke tilladt.

Gennemgående sprosser er dog tilladt, hvis de er nødvendige af hensyn til bæreevnen eller som nødvendig adskillelse mellem 2 rudetyper.

Energiklasser for produktsystem

Energitilskud E_{ref}	Klasse	Mærkning
$0 \leq E_{ref}$		
$- 17 \leq E_{ref} < 0$		
$- 33 \leq E_{ref} < - 17$		
$- 55 \leq E_{ref} < - 33$ *		
$- 60 \leq E_{ref} < - 55$ *		
$E_{ref} < - 60$ *		

Klasse D eller lavere er kun lovligt i byggeri, der ikke er omfattet af BR10

Klasse C svarer til kravet i BR10

Klasse B forventes, iflg. BR10, at ville svare til kravet i BR15

Klasse A svarer til Bygningsklasse 2020 - bliver generelt krav i 2018/2020

Ekstern kontrol

Virksomheden skal 1 gang årligt give kontrolorganet uhindret adgang til produktionsstedet og fremlægge den krævede dokumentation.

Ved hvert besøg foretages nedenstående kontrol:

- Verifikation af, at rudedata på energimærkningscertifikatet er i overensstemmelse med virksomhedens dokumentationsmateriale.
- Ved begrundet mistanke om fejl eller snyd kontrolleres det, at standardruden er den mest anvendte i produktsystemet
- Verifikation af, at energidata for referencevinduet og standardsprossen på energimærkningscertifikatet er i overensstemmelse med virksomhedens dokumentationsmateriale, samt testrapporten fra det notificerede eller det af energimærkningsordningen anerkendte organ.
- Dokumentation for, at virksomheden for hvert produktsystem kan beregne produkternes aktuelle energidata. Det verificeres ved, at virksomheden under besøget laver en energiberegning for referencevinduet. Resultatet af energiberegningen skal være i overensstemmelse med resultatet i testrapporten fra det notificerede organ inden for $\pm 0,05$.
- Verifikation af, at produkterne produceres i overensstemmelse med det tegningsmateriale, der ligger til grund for udstedelse af energimærkningscertifikatet.
- At der i energimærkede produktsystemer ikke benyttes gennemgående sprosser udover de tilfælde, hvor det er nødvendigt af hensyn til bæreevnen eller som adskillelse mellem 2 rudetyper.

Såfremt der ikke registreres afvigelser i forbindelse med ovenstående dokumentation, kan energimærkningscertifikatet fornyes for 1 år.

På næste side ses et skema, der indgår som bilag til ansøgningen om energimærkningscertifikat.

Ansøgning om Energimærkningscertifikat for facadevinduer

Virksomhed:	Produktsystem:

Energiklasser for produktsystem

Energitilskud E_{ref}	Klasse	Mærkning
$0 \leq E_{ref}$	A	
$-17 \leq E_{ref} < 0$	B	
$-33 \leq E_{ref} < -17$	C	
$-55 \leq E_{ref} < -33$ *	D	
$-60 \leq E_{ref} < -55$ *	E	
$E_{ref} < -60$ *	F	

Beregnings af energitilskuddet sker for et referencehus med danske klimadata i henhold til den formel, som findes i bilag 6 i BR10. Energimærkningen og det beregnede energitilskud har derfor kun gyldighed i Danmark.

* Vinduer klassificeret i energiklasse D eller dårligere er som hovedregel kun lovligt at anvende i byggeri, der ikke er omfattet af BR10.


Standardsprosse

Linietab	Kategori	
$\leq 0,010$	Lavenergisprosse	
$> 0,010$	Energisprosse	
Bredde på standardsprosse		__ mm
Psi-værdi = linjetab ved sprosse (pr. side)		0, __ W/mK

For vinduer med mange sprosser (palævinduer) er det vigtigt at vælge en energimæssig god sprosse (dvs. tynde sprosser med et lille linjetab).

Gennemgående sprosser må ikke anvendes i et energimærket produktsystem, men er dog tilladt, hvis de er nødvendige for bæreevnen eller som nødvendig adskillelse mellem 2 rudetyper, typisk ved større vinduesrammer med store rudedelers.

Energidata for produktsystem

Referencevindue: 1-fløjet vindue med oplukkelig ramme i den europæiske standardstørrelse 1,23 x 1,48 m	
$E_{ref} = 196,40 \cdot g_w - 90,36 \cdot U_w$	__ kWh/m ²
U_w - værdi	__ W/m ² K
g_w - solenergitransmittans	0, __
A_g/A_w - glasandel	0, __

Standardrude:

U_g - center U-værdi	__ W/m ² K
g_g - solenergitransmittans	0, __
LT - lystransmittans	0, __
L_k - ækv. varmeledningsevne spacer	__ W/mK

Er vinduessystemet underlagt kontrol

i henhold til Vinduesindustriens Tekniske Bestemmelser for fremstilling af vinduer og yderdøre 7.udgave, rev. 2 - 2010	Ja	Nej
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Det attesteres herved at:

- Virksomheden kan beregne produkternes aktuelle energidata.
- Virksomhedens dokumentation kontrolleres årligt af et uvildigt organ.
- Energidata er dokumenteret med testrapporter fra et notificeret eller et af energimærkningsordningen anerkendt organ.
- Poste er udført i overensstemmelse med karm og ramme i produktsystemet.

Dato _____ For virksomheden _____

Oversigt: Energikrav i henh. til BR10 kap. 7

Nybygning		
Bygninger opvarmet til mere end 5°C Lavenergibygninger klasse 2015 Pavilloner opstillet i mere end 3 år		
Hele bygningen: Energirammen overholdt		
Samt: Mindste varmeisolering		
Vinduer	Yderdøre, porte, lemme, ovenlyskupler	Ovenlysvinduer (Skrå tage)
E_{ref} min. -33	U_w max. 1,80	E_{ref} min. -10
Rum opvarmet til mindre end 5°C: Ingen specifikke krav		

Tilbygning og ændret anvendelse		Rum opvarmet til mere end 15°C
Metode 1:	Energirammen overholdt	
Metode 2:	Vinduer, yderdøre, porte, lemme	Ovenlysvinduer og -kupler
Enkeltelem.:	U_w max. 1,40	U_w max. 1,70
Areal af ovennævnte elementer i alt: max. 22%		
Metode 3:	Varmetabsramme	
U_w max. 1,40 henhv. 1,70 kan anvendes som arealvægtet gennemsnit for flere elementer - og de 22% kan overskrides		
Samt: Mindste varmeisolering		
Vinduer	Yderdøre, porte, lemme, ovenlyskupler	Ovenlysvinduer (Skrå tage)
E_{ref} min. -33	U_w max. 1,80	E_{ref} min. -10
Rum opvarmet til mindre end 15°C, men mere end 5°C: Under metode 2 og metode 3: U_w max. 1,40 ændres til 1,50 U_w max. 1,70 ændres til 1,80 Resten som for rum opvarmet til mere end 15°C		

Ombygning / udskiftning Bygninger opvarmet til mere end 5°C		
Vinduer	Yderdøre, porte, lemme, ovenlyskupler og forsatsvinduer	Ovenlysvinduer (Skrå tage)
E_{ref} min. -33	U_w max. 1,65	E_{ref} min. -10
Overfladetemperatur på vinduesrammer: min. 9,3 °C		

Sommerhuse Nybygning og tilbygning		
Metode 1:	Vinduer, yderdøre, ovenlysvinduer, ovenlyskupler	
Enkeltelem.:	U_w max. 1,80 og areal max. 30%	
Metode 2:	Varmetabsramme	
U_w max. 1,80 kan anvendes som arealvægtet gennemsnit for flere elementer - og de 30% kan overskrides		
Sommerhuse Ombygning og udskiftning		
Vinduer, yderdøre, ovenlysvinduer, ovenlyskupler		
Enkeltelem.:	U_w max. 1,80	
Samt: Mindste varmeisolering		
Vinduer	Yderdøre, porte, lemme, ovenlyskupler	Ovenlysvinduer (Skrå tage)
E_{ref} min. -33	U_w max. 1,80	E_{ref} min. -10

Pavilloner Opstillet i mindre end 3 år		
Metode 1:	Vinduer, yderdøre, porte, lemme	Ovenlysvinduer og -kupler
Enkeltelem.:	U_w max. 1,50	U_w max. 1,80
Areal af ovennævnte elementer i alt: max. 22%		
Metode 2:	Varmetabsramme	
U_w max. 1,50 henhv. 1,80 kan anvendes som arealvægtet gennemsnit for flere elementer - og de 22% kan overskrides		